



⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

# ⑯ Offenlegungsschrift

⑯ DE 41 05 741 A 1

⑯ Int. Cl. 5:

**F 16 B 39/34**

F 16 B 37/14

F 16 B 5/02

// B60R 9/04

⑯ Anmelder:

Mercedes-Benz Aktiengesellschaft, 7000 Stuttgart,  
DE

⑯ Erfinder:

Zweigart, Gerhard, 7042 Aidlingen, DE; Pärisch,  
Jochen, Dipl.-Ing., 7033 Herrenberg, DE; Steininger,  
Gerd, 7030 Böblingen, DE; Süsser, Siegfried, 7045  
Nufringen, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Schraubenmutter

⑯ Die Erfindung betrifft eine Schraubenmutter, insbesondere Hutmutter, zum Abdichten eines Schraubenloches, die im angezogenen Zustand mit ihrer Ringstirnfläche axial auf einer das Schraubenloch umschließenden Gegenfläche eines Tragbauteils abgestützt ist, wobei zwischen der Ringstirnfläche und der Gegenfläche ein Dichtring angeordnet ist. Um eine möglichst geringe Anordnungsbauhöhe der Mutter zu erreichen, ist die Ringstirnfläche der Mutter eine Ringnut eingelassen, in welcher der Dichtring mit einem Teil seines Ringquerschnittes versenkbar ist. Alternativ oder zusätzlich kann die Gewindebohrung der Mutter eine Durchgangsbohrung sein, die am zur Ringstirnfläche entgegengesetzten Ende mittels einer dünnwandigen Kappe abgedichtet ist.

DE 41 05 741 A 1

DE 41 05 741 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Schraubenmutter, insbesondere eine Hutmutter, zum Abdichten eines Schraubenloches, wie sie im Oberbegriff des Anspruches 1 angegeben ist.

Derartige Schraubenmuttern, einschließlich der Hutmuttern, sind genormte Festigungslemente, die aufgrund ihrer weiten Verbreitung allgemein bekannt sind.

Dabei eignen sich Hutmuttern mit hermetisch geschlossener Kuppel besonders gut zum vollständigen Abdichten des vom zugeordneten Schraubenschaft durchsetzten Schraubenloches, da nur eine umlaufende Abdichtung zwischen der Ringstirnfläche der Hutmuttern und der an das Schraubenloch angrenzenden Gegenfläche des zugeordneten Tragbauteils erforderlich ist. Hierzu sind als Unterlegscheiben ausgebildete Dichtringe üblich, die beim Anziehen der Schraubverbindung axial zwischen der Ringstirnfläche der Hutmutter und der Gegenfläche verspannt werden.

Solche Hutmuttern weisen jedoch wegen der Dicke ihrer Kuppel sowie wegen des endseitigen Bohrungskegels ihrer Kernbohrung eine gegenüber ihrer Einschraublänge deutlich vergrößerte Bauhöhe auf.

Besteht das Tragbauteil mit dem Schraubenloch zudem aus einem schwingungsbelasteten Blechbauteil relativ geringer Wandstärke, wie z. B. einem Karosseriebauteil eines Kraftwagens, so läßt sich eine dauerhaft zuverlässige Abdichtung des Schraubenloches im Blech gegen Feuchtigkeitsdurchtritt oder dergleichen nur mittels einer stark komprimierbaren Unterlegscheibe aus einem gummielastischen Werkstoff erreichen.

Beim Positionieren der Hutmutter vor dem Schraubenloch muß demnach ein Freiraum zur Verfügung stehen, der zur koaxialen Anordnung der Hutmutter und der noch nicht komprimierten Unterlegscheibe ausreicht.

Des weiteren muß sichergestellt werden, daß das Gewinde der Hutmutter beim Anziehen bzw. beim Nachziehen der Schraubverbindung nicht ausreißt, was beim Auflaufen des Schraubenschaftes am Bohrungskegel kaum zu vermeiden ist. Die Gewindebohrung der Hutmutter muß deshalb länger sein als die maximal auftretende Einschraublänge des mit ihr zusammenwirkenden Schraubenschaftes. Es versteht sich, daß dies von besonderer Bedeutung ist, wenn die Schraubverbindung axial stark dehbare Zwischenlagen umfaßt. Die Überlänge der Gewindebohrung zwingt also zur konstruktiven Auswahl einer Hutmutter mit größerer Höhe, wodurch der zum Positionieren der Hutmutter vor dem Schraubenloch benötigte Freiraum in axialer Richtung nochmals größer sein muß.

Bei vielen Anwendungsmöglichkeiten der Hutmutter zu Dichtungszwecken, z. B. in engen Hohlprofilen von Fahrzeugen, wird jedoch die aufgrund der resultierenden Bauhöhe der Hutmutter notwendige Distanz zum Gegenbauteil mit dem Schraubloch konstruktiv nicht verfügbar sein.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Schraubenmutter für Dichtungszwecke, insbesondere in Gestalt einer Hutmutter, dahingehend weiterzuentwickeln, daß sie sich mit deutlich geringerer axialer Erstreckung vor dem Schraubenloch positionieren läßt.

Die erfindungsgemäßen Lösungen dieser Aufgabe ergeben sich jeweils aus den kennzeichnenden Merkmalen der Ansprüche 1 und 5.

Aus den übrigen Ansprüchen gehen vorteilhafte Aus-

gestaltungen der Erfindung hervor.

Im folgenden ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand einer zeichnerischen Darstellung näher erläutert.

5 In der Darstellung zeigen:

Fig. 1 einen Axialschnitt durch eine Schraubenmutter in einer Einzeldarstellung,

Fig. 2 die Schraubenmutter nach Fig. 1 im verbauten Zustand als Bestandteil eines Punktflansches,

10 Fig. 3 eine Seitenansicht des Punktflansches in einer Einzeldarstellung, und

Fig. 4 den Punktflansch gemäß Fig. 3 in einer Draufsicht.

In der Schnittdarstellung nach Fig. 1 ist der Aufbau 15 einer mehrteiligen Schraubenmutter 1 zu erkennen, die im Zusammenbau die Gestalt einer Hutmutter aufweist und dabei wesentlich kompakter ist als eine übliche Hutmutter nach DIN.

Der tragende Teil der Mutter 1 besteht aus einem 20 massiven hohlzylindrischen Mutterschaft 2, dessen Mittelbohrung die Gewindebohrung 3 der Mutter 1 bildet. In einem Endbereich der Gewindebohrung 3 ist der Außendurchmesser des Mutterschaftes 2 durch einen radial auskragenden Ringbund 4 vergrößert, der hier in 25 einen Punktflansch 5 übergeht. Der als schmale rechteckförmige Platte ausgebildete Punktflansch 5 ist einteilig an die Stirnfläche des Ringbundes 4 angeformt und bildet somit mit seiner dem Ringbund 4 abgewandten Stirnfläche, welche rechtwinklig zur Mittellängsachse 30 der Gewindebohrung 3 verläuft, die Ringstirnfläche 6 der Mutter 1.

Bei der Mutter ohne Punktflansch 5, die zum üblichen Aufschrauben auf einen Gewindebolzen gedacht ist, könnte die Ringstirnfläche 6 von dem entsprechend verdeckten Ringbund 4 gebildet werden, dessen Umfangsfläche einen Mehrkant oder dergleichen für den Schlüsselgriff aufweist.

Aus der Ringstirnfläche 6 ist eine Ringnut 7 mit etwa 40 halbkreisförmigem Querschnitt ausgespart, wobei der mittlere Durchmesser der Ringnut 7 dem Außendurchmesser des Mutterschaftes 2 im wesentlichen entspricht. Dadurch ist die Ringstirnfläche 6 in zwei plane Teilflächen aufgegliedert. In die Ringnut 7 ist mittig ein O-Ring 8 aus Gummi eingeklebt, dessen Querschnittsradius et- 45 was geringer ist als der Radius des Ringnutquerschnittes, wodurch der O-Ring 8 mit dem überwiegenden Teil seines Ringquerschnittes in der Ringnut 7 versenkt ist. Jedoch springt die von der Ringnut 7 eingefäßte Teilfläche der Ringstirnfläche 6 gegenüber der jenseits der 50 Ringnut 7 liegenden Teilfläche bis zur Querschnittsmitte des O-Rings 8 zurück. Diese Abstufung der Ringstirnfläche wirkt sich günstig auf das Anziehverhalten der Mutter 1 aus, wie an späterer Stelle noch erläutert werden wird. Durch den O-Ring 8 soll eine umlaufende Abdichtung der Ringstirnfläche 6 gegenüber einer ebenen, ein Schraubenloch begrenzenden Gegenfläche gewährleistet werden, die im wesentlichen parallel zur Ringstirnfläche 6 verläuft. Dabei ist ein O-Ring 8 gegenüber einer 55 als Flächendichtung wirkenden Unterlegscheibe dadurch vorteilhaft, daß der O-Ring 8 bereits nach geringer Dickenkompression mit hoher Flächenpressung an der Gegenfläche aufliegt. Da er zudem mit seinem überwiegenden Ringquerschnitt in der zugeordneten Ringnut 7 versenkt ist, wird die Bauhöhe der Mutter 1 durch 60 den O-Ring 8 nur im Millimeterbereich vergrößert.

Die enge der durchgehenden Gewindebohrung 3 und damit auch die enge des Mutterschaftes 2 sind konstruktiv auf das vorgesehene Anzugsdrehmoment abge-

stimmt, d. h. die Gewindebohrung 3 umfaßt nur eine Zahl von Gewindegängen, die beim vorgesehenen Anwendungsfall die Axiallast der Schraube mit hinreichender Sicherheit aufnehmen kann. Durch diese Dimensionierung ist die Länge bzw. Höhe der Mutter 1 zwischen ihrer Ringstirnfläche 6 und ihrer planparallelen Ringsstirnfläche am Ende des Mutterschaftes 2 minimal. Bei varierender Einschraublänge des zugeordneten Gewindegolzens, tritt dieser ggf. etwas aus der Gewindebohrung 3 heraus.

Um zusätzlich zur Abdichtung über die mit dem O-Ring 8 versehene Ringstirnfläche 6 auch eine vollständige Kapselung der Gewindebohrung 3 zur Umgebung der Mutter 1 zu erreichen, ist das der Ringstirnfläche 6 entgegengesetzte Ende der Gewindebohrung 3 mittels einer dünnwandigen Kappe 9 abgedichtet. Diese Kappe 9 besteht hier aus gedrücktem Metallblech, das mit besonders geringe Wandstärke verarbeitet werden kann. Sie ist hutförmig gestaltet und auf die zylindrische Umfangsfläche des Mutterschaftes 2 aufgepreßt, wodurch sie reibschlüssig auf der Umfangsfläche gehalten ist. Damit die aufeinanderliegenden Reibflächen des Mutterschaftes 2 und der Kappe 9 eine zuverlässige Abdichtung sicherstellen können, wird die Kappe 9 mit kleinerem Durchmesser gefertigt und erst beim Aufreiben auf den Mutterschaft 2 weiter gedehnt. Durch die radiaen Rückfederkräfte der Kappe 9 liegt diese nach dem Aufpreßvorgang absolut dicht auf der Umfangsfläche des Mutterschaftes 2 an. Um das Auftreiben der Kappe 9 mittels eines Treibwerkzeugs zu ermöglichen, ist eine endseitige Randzone der Kappe 9 hutkremplartig radial nach außen gewölbt. Diese gewölbte Randzone kann ferner zur "weichen" Begrenzung des Treibvorschubes genutzt werden, da diese in der Endlage der Kappe 9 am Ringbund 4 auflaufen kann.

Die Kappe 9 überdeckt die Gewindebohrung 3 in einem axialen Abstand, damit sie vom Gewindegolzen einer zu langen Schraube nicht gelockert werden kann.

Damit die Höhe der Mutter 1 hierdurch nicht unnötig vergrößert wird, ist die Kappe 9 in ihrem der Gewindebohrung 3 gegenüberliegenden Flächenbereich als flache Scheibe 10 ausgebildet, die sich rechtwinklig zur Mittellängsachse der Gewindebohrung 3 erstreckt. Hierdurch erhält die Mutter 1 das Erscheinungsbild einer Hutmutter mit zentral abgeflachter Kuppel.

In Fig. 2 ist ein Querschnitt durch ein seitliches Dachrahmenprofil 11 eines Kraftwagens ohne Regenrinnen zu erkennen, an welchem ein nicht dargestellter Dachträger lösbar befestigt werden soll. Zur seitlichen Befestigung des Dachträgers sind abgewinkelte Füße 12 vorgesehen, die auf der Unterseite des Dachrahmenprofils 11 schraubbefestigt sind. Diese Befestigungsart als solches ist z. B. aus der DE-OS 30 32 099 vorbekannt. Die Abwinkelung des Fußes 12 ist als flacher Flansch ausgebildet und durch eine Dichtungsfuge einer oberen Dichtung 13 der Seitentür nach innen eingeschoben, wodurch der Flansch flächig auf der Unterseite des Dachrahmenprofils 11 anliegt und eine Querbohrung im Flansch zu einem Schraubenloch 14 im Dachrahmenprofil 11 fluchtet. Durch die Querbohrung und das Schraubenloch 14 hindurch ist eine Senkkopfschraube 15 in die Gewindebohrung 3 der Mutter 1 hineingedreht, die unter axialer Abstützung auf der Innenseite des aus mehreren Profilschalen zusammengesetzten Dachrahmenprofils 11 befestigt ist. Zur Befestigung am Dachrahmenprofil 11 dient der Punktflansch 5, der wie in Verbindung mit den Fig. 3 und 4 erkennbar ist, aus einer schmalen Platte besteht, die sich in Längsrichtung

des Dachrahmenprofils 11 erstreckt.

Der Punktflansch 5 steht an beiden Enden gegenüber den beiden voneinander beabstandet in ihn integrierten Muttern 1 über, so daß er jeweils beabstandet zu den beiden zugeordneten Schraubenlöchern 14 im Dachrahmenprofil 11 mit diesem verschweißt werden kann. Hierdurch wird sichergestellt, daß die beim Anpressen des Punktflansches 5 komprimierten O-Ringe 8 der beiden Muttern 1 durch die Wärmewirkung des Schweißvorganges nicht beschädigt werden.

In der Zusammenbauzeichnung ist ferner zu erkennen, daß um eine sichere Dichtwirkung zu erzielen, nur die dem Punktflansch 5 angehörende Ringstirnfläche 6, welche die Ringnut 7 umgibt, auf der das Schraubenloch 14 einfassenden Gegenfläche anliegen muß. So wird das seitliche Dachrahmenprofil 11 auch bei abgeschaubtem Fuß 12 zuverlässig vor dem Eindringen von Feuchtigkeit geschützt. Selbst, wenn die beiden Senkkopfschrauben 15 des Fußes 12 sehr kraftvoll angezogen werden und sich der Punktflansch etwas durchbiegt, ergibt sich keine Ausbeulung des unmittelbar an das Schraubenloch 14 angrenzenden Karosseriebleches, da der zurückspringende Flächenbereich der Ringstirnfläche 6 nicht aufliest.

Die Mehrteiligkeit der Mutter 1 ist auch deshalb vorteilhaft, weil eine Oberflächenbehandlung des Mutterschaftes 2 sowie der Kappe 9 vor dem Aufpressen der Kappe 9 und dem Einkleben des O-Rings 8 erfolgen kann. Insbesondere in der Gewindebohrung 3 des Mutterschaftes 2 wird erst dadurch eine gleichmäßige Beschichtung der Gewindegänge ermöglicht. Dies gilt prinzipiell für alle Beschichtungsarten wie z. B. einen Lackauftrag oder einen galvanischen Auftrag metallischer Schutzschichten. Zudem lassen sich Badverschleppungen zuverlässig verhindern, da die Gewindebohrung 3 noch als Durchgangsbohrung vorliegt.

Es versteht sich, daß dieser Vorteil auch erhalten bleibt, wenn die Mutter 1 in einen Punktflansch 5 integriert ist.

#### Patentansprüche

1. Schraubenmutter, insbesondere Hutmutter, zum Abdichten eines Schraubenloches, die im angezogenen Zustand mit ihrer Ringstirnfläche axial auf einer das Schraubenloch umschließenden Gegenfläche eines Tragbauteils abgestützt ist, wobei zwischen der Ringstirnfläche und der Gegenfläche ein Dichtring angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß in die Ringstirnfläche (6) der Mutter (1) eine Ringnut (7) eingelassen ist, in welcher der Dichtring (O-Ring 8) mit einem Teil seines Ringquerschnittes versenkbar ist.

2. Schraubenmutter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Dichtring ein O-Ring (8) aus einem gummielastischen Werkstoff ist, wobei die Ringnut (7) einen etwa halbkreisförmigen Querschnitt aufweist, und wobei der Radius des Ringnutquerschnittes gegenüber dem Radius des O-Ringquerschnittes vergrößert ist.

3. Schraubenmutter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Dichtring (O-Ring 8) unverlierbar in der Ringnut (7) befestigt ist.

4. Schraubenmutter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringstirnfläche (6) durch einen Befestigungsflansch (Punktflansch 5) vergrößert ist, der im zugeordneten Endbereich der Mutter (1) radial von deren Umfang abragt, wobei der

größte Durchmesser der Ringnut (7) im Befestigungsflansch (Punktflansch 5) liegt, und daß die von der Ringnut (7) umfangene Teilfläche der Ringsstirnfläche (6) gegenüber der die Ringnut (7) umgebenden Teilfläche zurückspringt. 5

5. Schraubenmutter nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Gewindebohrung (3) der Mutter (1) eine Durchgangsbohrung ist, und daß das der Ringstirnfläche (6) entgegengesetzte Ende der Gewindebohrung (3) mittels 10 einer dünnwandigen Kappe (9) abgedichtet ist.

6. Schraubenmutter nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Kappe (9) hutförmig gestaltet und unter dichtem Anschluß auf eine Umfangsfläche der Mutter (1) aufgepreßt ist. 15

7. Schraubenmutter nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Kappe (9) in ihrem der Gewindebohrung (3) gegenüberliegenden Flächenbereich als plane Scheibe (10) ausgebildet ist, die sich rechtwinklig zur Mittellängsachse der Gewindebohrung (3) erstreckt. 20

8. Schraubenmutter nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die von der Kappe (9) umschlossene Umfangsfläche der Mutter (1) zylindrisch gestaltet ist. 25

9. Schraubenmutter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringstirnfläche (6) der Mutter (1) durch einen plattenförmigen Punktflansch (5) vergrößert ist, durch den die Mutter (1) in einem Abstand zum Schraubenloch (14) mit dem Trag- 30 bauteil (Dachrahmenprofil 11) verschweißbar ist.

10. Schraubenmutter nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Punktflansch (5) mehrere Muttern (1) integriert sind, deren Gewindebohrungen (3) in der Einbaulage des Punktflansches (5) 35 jeweils zu einem ihnen zugeordneten Schraubenloch (14) im Tragbauteil (Dachrahmenprofil 11) fluchten.

11. Schraubenmutter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Gewindebohrung (3) der 40 Mutter (1) eine Durchgangsbohrung ist, und daß das der Ringstirnfläche (6) entgegengesetzte Ende der Gewindebohrung (3) mittels einer dünnwandigen Kappe (9) abgedichtet ist.

45

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

50

55

60

65

Fig. 1

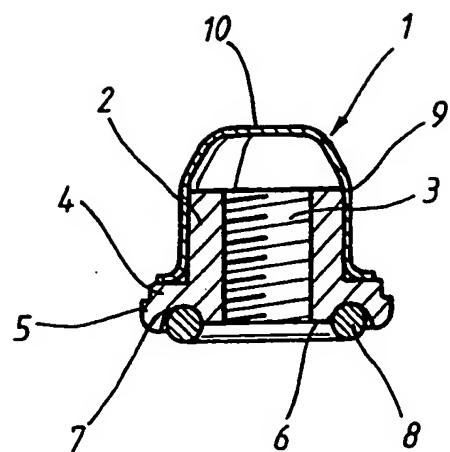


Fig. 2

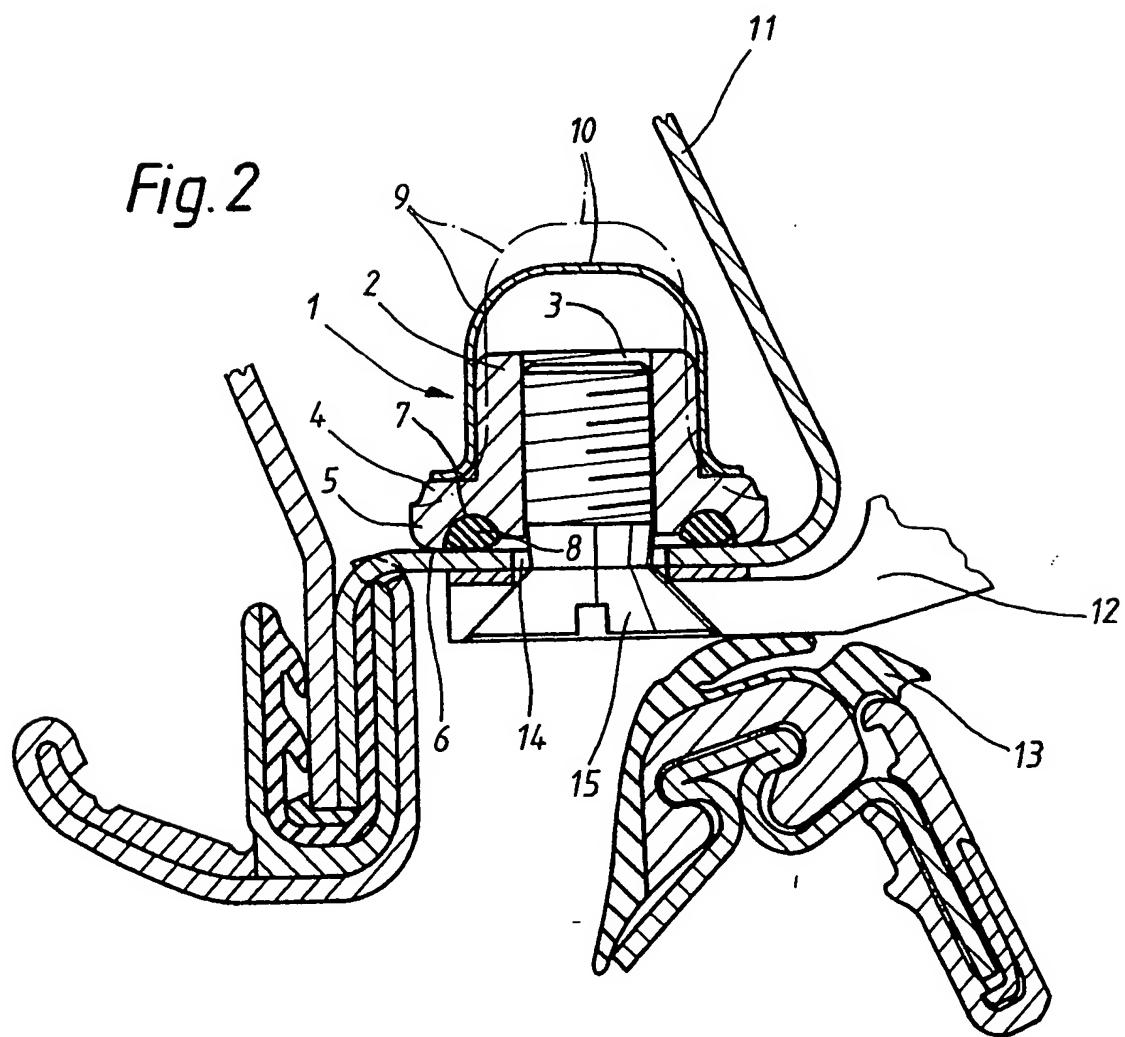


Fig. 3

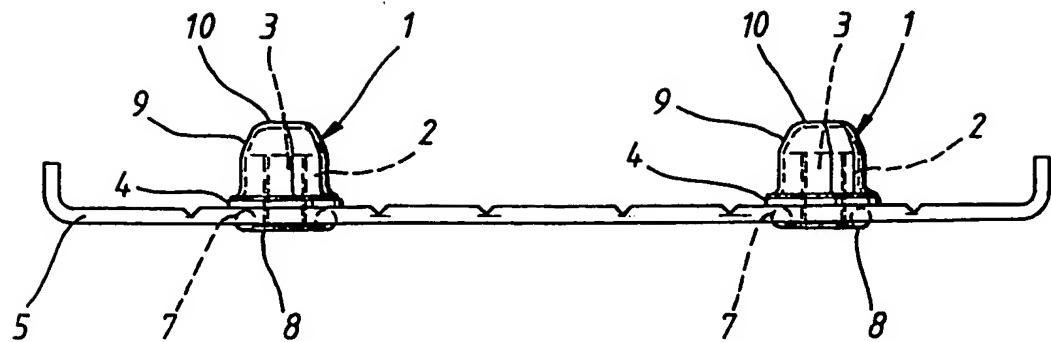


Fig. 4

